

Формула повної ймовірності і формула Баєса

Нехай подія A може відбутися в різних умовах, про характер яких можна зробити кілька припущень (гіпотез) $H_i, i = \overline{1, n}$. Наприклад, у крамниці можемо купити неякісний продукт котрогось з виробників. Гіпотезами будуть попередні дані щодо належності продукту тому чи іншому виробнику.

Визначення. Будемо говорити, що випадкові події (гіпотези) $H_i, i = \overline{1, n}$ утворюють повну групу подій, якщо вони несумісні і $\bigcup_{i=1}^n H_i = \Omega$, Ω - простір елементарних подій.

Нехай з якихось міркувань відомі ймовірності гіпотез $P(H_i) > 0$ і умовні ймовірності $P(A/H_i) > 0$. Припустимо, що в результаті проведення експерименту наступила подія A .

Формула повної ймовірності. Якщо $H_i, i = \overline{1, n}$ – повна група подій $P(H_i) > 0$, то ймовірність події A визначається за допомогою формули:

$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A/H_i) \quad i = \overline{1, n}. \quad (1)$$

У ряді випадків нас цікавить не тільки ймовірність події A , але ймовірність того, що подія відбулась A «завдяки» (при виконанні) гіпотезі H_i .

Формула Баєса. Якщо $H_i, i = \overline{1, n}$ – повна група подій $P(H_i) > 0$, а A – довільна випадкова подія, така, що $P(A) > 0$, то

$$P(H_i/A) = \frac{P(H_i)P(A/H_i)}{\sum_{k=1}^n P(H_k)P(A/H_k)}. \quad (2)$$